

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B65H 20/12, F16C 13/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/23366 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 27. April 2000 (27.04.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/07075 (22) Internationales Anmeldedatum: 23. September 1999 (23.09.99) (30) Prioritätsdaten: 198 47 799.6 16. Oktober 1998 (16.10.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BA- CHOFEN + MEIER AG MASCHINENFABRIK [CH/CH]; Feldstrasse 60, CH-8180 Bülach (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HOLTSMANN, Bruno [CH/CH]; Freilerstrasse 20, CH-8157 Dielsdorf (CH). DESSOVIC, Konrad [CH/CH]; Weiherstrasse 2, CH-8304 Wallisellen (CH). (74) Anwalt: THUL, Hermann; Rheinmetall Aktiengesellschaft, Zentrale Patentabteilung, Rheinmetall Allee 1, D-40476 Düsseldorf (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, NO, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: DRAW ROLLER FOR STRIPLIKE MATERIALS, ESPECIALLY PAPER OR CARDBOARD STRIPS, PLASTIC OR METAL
FOILS

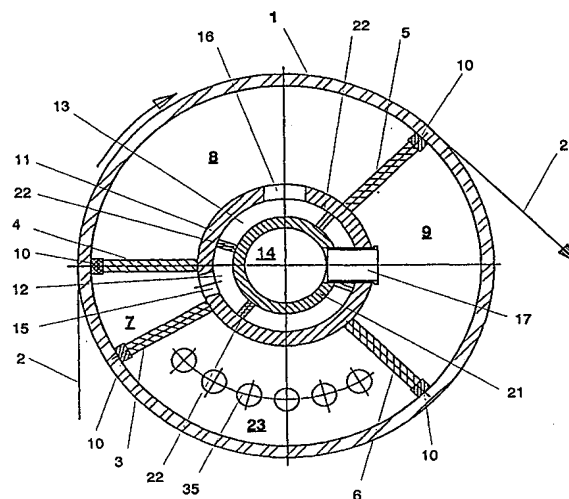
(54) Bezeichnung: ZUGWALZE FÜR BAHNFÖRMIGE MATERIALIEN, INSBESONDERE FÜR PAPIER- ODER KARTONBAHNEN,
KUNSTSTOFF- ODER METALLFOLIEN

(57) Abstract

Draw rollers for striplike materials (especially paper or cardboard strips, plastic or metal foils), having a sheath (1) that can rotate around a fixed inner component, whereby said sheath is provided with air holes along the entire surface thereof, are already known per se. A vacuum chamber (8) is arranged in the winding area of the strip. Said vacuum chamber (8) can be subjected to an underpressure. According to the invention, another vacuum chamber (8) is arranged inside the sheath (1) in the running direction of said strip (2) directly in front of the vacuum chamber (8), whereby the underpressure in the second vacuum chamber is greater than the underpressure in the first vacuum chamber (8) and is independent thereof. The upstream second vacuum chamber (8) enables the separating layer of air adhering to the strip (2) to be suctioned in a targeted manner, whereby the contact surface of the strip (2)/ roller remains large enough to transmit high drawing forces.

(57) Zusammenfassung

Es sind Zugwalzen für bahnförmige Materialien (Papier- oder Kartonbahnen, Kunststoff- oder Metallfolien) bekannt, die einen um ein feststehendes Innenbauteil rotierend antreibbaren Mantel (1) aufweisen, der auf seiner gesamten Mantelfläche Luftdurchtrittsöffnungen aufweist. Im Umschlingungsbereich der Bahn (2) ist eine Vakuumkammer (8) angeordnet, die mit Unterdruck beaufschlagbar ist. Nach der Erfindung ist im Inneren des Mantels (1) in Laufrichtung der Bahn (2) unmittelbar vor der Vakuumkammer (8) eine weitere Vakuumkammer (7) angeordnet, in der unabhängig von dem Unterdruck in der Vakuumkammer (8) ein größerer Unterdruck als in dieser einstellbar ist. Die vorgeschaltete zweite Vakuumkammer (7) ermöglicht es, die an der Bahn (2) anhängende Lufttrennschicht gezielt so abzusaugen, daß die Kontaktfläche Bahn (2)/Walze zur Übertragung von hohen Zugkräften ausreichend groß bleibt.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

BESCHREIBUNG

5

Zugwalze für bahnförmige Materialien, insbesondere für Papier- oder Kartonbahnen, Kunststoff- oder Metallfolien

Technisches Gebiet

10

Die Erfindung betrifft eine Zugwalze für bahnförmige Materialien, insbesondere für Papier- oder Kartonbahnen, Kunststoff- oder Metallfolien, die einen um ein feststehendes Innenbauteil rotierend antreibbaren Mantel aufweist, der auf seiner gesamten Mantelfläche Luftdurchtrittsöffnungen aufweist. Das Innere des Mantels ist in

15 segmentförmige Kammern unterteilt, von denen die im Umschlingungsbereich der Bahn angeordnete Kammer mit Unterdruck beaufschlagbar ist. Durch den Unterdruck wird die Bahn an die Walze gesaugt, um die Haftkräfte zu vergrößern und so größere Zugkräfte in die Bahn einleiten zu können.

20

Stand der Technik

Bevorzugt werden derartige Zugwalzen in Anlagen zur Herstellung und/oder Veredelung bahnförmiger Materialien (Papier- oder Kartonbahnen, Kunststoff- oder Metallfolien) in Bereichen eingesetzt, in denen eine Krafteinleitung nur an einer Bahnseite

25 möglich ist, beispielsweise weil auf der anderen Bahnseite flüssiges Beschichtungsmaterial aufgetragen ist (DE-AS 14 74 973).

30

Bei höheren Bahngeschwindigkeiten bereitet die an der Bahn anhaftende Luftgrenzschicht beim Auflaufen der Bahn auf die Walze Probleme. Es bildet sich ein Luftpolster zwischen der Bahn und der Walze, das ein Aufschwimmen der Bahn verursacht und so die Kontaktfläche vermindert. Die Verminderung der Kontaktfläche führt dazu, dass

geringere Zugkräfte übertragen werden können. Im Extremfall dreht die Walze unter der Bahn durch.

35

Darstellung der Erfindung

- 5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zugwalze der eingangs beschriebenen Art so zu verbessern, dass auch bei hohen Bahngeschwindigkeiten große Zugkräfte übertragbar sind.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

- 10 Die vorgeschaltete zweite Vakuumkammer ermöglicht es, die an der Bahn anhängende Luftgrenzschicht gezielt in dem Maße abzusaugen, dass die Kontaktfläche ausreichend groß bleibt, um die geforderten Zugkräfte übertragen zu können.

- 15 Eine zweite Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Zugwalze bereitzustellen, deren Oberfläche einfach auf verschiedene Bahnmaterialien, Geschwindigkeiten und/oder Bahnbreiten anpaßbar ist.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 5 gelöst.

- 20 Die Unteransprüche enthalten bevorzugte, da besonders vorteilhafte Ausgestaltungen einer erfindungsgemäßen Zugwalze.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

- 25 Die Zeichnung dient zur Erläuterung der Erfindung anhand eines vereinfacht dargestellten Ausführungsbeispiels:

Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch die Zugwalze,

- 30 Figur 2 zeigt einen Längsschnitt in Richtung der Drehachse,

Figur 3 zeigt als Zusammenbauzeichnung die lösbaren Teile, und

- Figur 4 zeigt als Schaltschema die Elemente zur Einstellung der geforderten
35 Druckverhältnisse in den einzelnen Kammern.

Wege zur Ausführung der Erfindung

Die Zugwalze nach der Erfindung wird in Anlagen zur Herstellung und/oder Veredelung
5 bahnförmiger Materialien (Papier- oder Kartonbahnen, Kunststoff- oder Metallfolien)
eingesetzt, um die Bahn mit einer hohen, genau definierten Geschwindigkeit und/oder
einem definierten Bahnzug durch einzelne Anlagenbereiche zu ziehen. Derartige
Anlagen sind beispielsweise Beschichtungs-, Imprägnier-, Kaschier- oder Laminieran-
lagen oder Anlagen zur Herstellung von Kunststofffolien. Sie läßt sich vorteilhaft in allen
10 Anlagenbereichen einsetzen, in denen eine Krafteinleitung nur an einer Bahnseite
möglich ist, beispielsweise hinter Auftragwerken für Beschichtungsmaterial, wo auf die
beschichtete Bahnseite keine Kraft eingeleitet werden kann. In diesen Anlagenberei-
chen dient sie bevorzugt als Masterdrive, der die Bahngeschwindigkeit exakt vorgibt,
oder als Stellglied zur Regelung des Bahnzugs.

15 Die Zugwalze enthält einen Mantel 1, der rotierend antreibbar ist und auf seiner
gesamten Mantelfläche Luftdurchtrittsöffnungen aufweist. Die Luftdurchlässigkeit des
Mantels 1 wird durch eine Vielzahl von Bohrungen, durch Fertigung aus einem porösen
Material etc. bewirkt. Zusätzlich kann die äußere Mantelfläche mit einem verschleißfe-
20 sten und/oder die Reibung zur Bahn 2 erhöhenden Belag aus Gummi, Keramik etc.
beschichtet sein. Um die Luftströmungen zwischen der Bahn 2 und der äußeren
Mantelfläche zu vergleichmäßigen und zugleich Abzeichnungen auf der Bahn 2 zu
vermeiden, ist die Mantelfläche bevorzugt mit einem Kunststoff- oder Metallsieb belegt.
Der Mantel 1 ist möglichst dünnwandig aus Stahl, Aluminium oder aus einem
25 faserverstärkten Kunststoffmaterial (GFK- oder CFK-Verbund) gefertigt, um sein
Gewicht und seine Massenträgheit zu verringern.

Das Innere des Mantels 1 ist durch radiale, sich über die Walzenlänge erstreckende
Trennwände 3, 4, 5, 6 in Kammern 7, 8, 9 unterteilt, in denen jeweils getrennte
30 Druckverhältnisse eingestellt werden können. Die Trennwände 3, 4, 5, 6 sind Teil eines
im Betrieb feststehenden Innenbauteils und weisen an ihren radialen Enden reibungs-
freie, bis an die Innenfläche des Mantels 1 reichende Dichtungen 10 auf. Bevorzugt
besteht das Innenbauteil aus einem äußeren, sich koaxial zur Walzenachse erstrek-
kenden Rohr 11, auf dem die Trennwände 3, 4, 5, 6 sich radial nach außen erstrek-
35 kend befestigt sind und das in eine entsprechende Anzahl von Verteilkammern 12, 13,

14 unterteilt ist, die über Öffnungen 15, 16, 17 mit den Vakuumkammern 7, 8, 9 in Verbindung stehen. Die Verteilkammern 12, 13, 14 sind an einem axialen Ende des Rohres 11 jeweils an eine Unterdruck- oder Druckleitung 18, 19, 20 angeschlossen, um die nachfolgend näher erläuterten Druckverhältnisse in den einzelnen Kammern 7, 8, 9 einzustellen. Zusätzlich ist das gesamte Innenbauteil um die Walzenachse verdrehbar gelagert, um die Position der segmentförmigen Kammern 7, 8, 9 relativ zum Umschlingungsbereich der Bahn 2 einstellen zu können. Bevorzugt erfolgt die Drehung des Innenbauteils motorisch mit einem Stellmotor, der von einer Steuer- oder Regeleinrichtung gesteuert wird. Die Steuer- oder Regeleinrichtung positioniert das Innenbauteil nach vorgegebenen Algorithmen, die bestimmte physikalische Eigenschaften der Bahn, beispielsweise deren Porosität, und bestimmte Betriebsvariablen, beispielsweise die Bahngeschwindigkeit, als Parameter enthalten.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Verteilkammer 14 von einem koaxial im äußeren Rohr 11 angeordneten Innenrohr 21 gebildet, die über einen Stutzen mit der Kammer 9 verbunden ist. Sie ist an die Druckleitung 20 angeschlossen, während die mit den Vakuumkammern 7, 8 in Verbindung stehenden Verteilkammern 12, 13 an die Unterdruckleitungen 18, 19 angeschlossen sind. Die Verteilkammern 12, 13 werden zwischen dem äußeren Rohr 11 und dem inneren Rohr 21 durch entsprechende Trennwände 22 gebildet.

Wesentlich für die erfindungsgemäße Zugwalze ist, dass im Innern zwei mit Unterdruck beaufschlagbare Vakuumkammern 7, 8 vorhanden sind, deren Unterdruck unabhängig voneinander einstellbar ist. Die beiden Vakuumkammern 7, 8 sind in Umfangsrichtung der Walze unmittelbar aufeinanderfolgend angeordnet, wobei in der Laufrichtung der Bahn 2 (= Drehrichtung der Zugwalze) vorderen Vakuumkammer 7 ein größerer Unterdruck einstellbar ist als in der nachfolgenden Vakuumkammer 8, die jedoch ebenfalls mit Unterdruck beaufschlagbar ist. Die erste Vakuumkammer 7 umfaßt einen Winkelbereich von mindestens 10°, bevorzugt 20° bis 90°, die zweite Vakuumkammer 8 umfaßt einen Winkelbereich von mindestens 20°. Bevorzugt umfaßt die zweite Vakuumkammer 8 einen größeren Winkelbereich als die erste Vakuumkammer 7. Der gesamte Saugwinkel beider Vakuumkammern 7, 8 ist zumindest so groß wie der Umschlingungswinkel der Bahn 2, der 30° bis 240° beträgt.

Bei der bevorzugten Ausführungsform folgt im Inneren des Mantels 1 auf die zweite Vakuumkammer 8 eine Druckkammer 9, in der ein Überdruck erzeugt wird. Die im Bereich der Druckkammer 9 aufgrund des Überdrucks durch die Öffnungen im Mantel 1 austretende Luft unterstützt das Ablösen der Bahn 2 von der Walze. Die Trennwand 5 zwischen der Vakuumkammer 8 und der Druckkammer 9 ist daher entlang der Mantellinie angeordnet, wo das Ablösen der Bahn 2 von der Walze gewünscht wird. Das Innere des Mantels 1 ist im Segment 23 zwischen der Druckkammer 9 und der ersten Vakuumkammer 7 weder an eine Druckluftzufuhr noch an eine Unterdruckleitung angeschlossen, da dieser Bereich weder von der Bahn 2 umschlungen ist noch dort auf die Bahn 2 eingewirkt wird. An beiden Stirnseiten weist das Segment 23 Durchgangsbohrungen 35 auf, durch die ein Druckausgleich auf Atmosphärendruck bei Leckagen an Trennwänden bewirkt wird.

Vor dem Betrieb der Zugwalze wird das Innenbauteil mit den Trennwänden 3, 4, 5, 6 so eingestellt, dass sich die erste Vakuumkammer 7 in dem Bereich befindet, in dem die Bahn 2 auf die Walze aufläuft. Bevorzugt erfolgt die Einstellung derart, dass sich die Trennwand 4 zwischen den beiden Vakuumkammern 7, 8 im Bereich der gewünschten Auflauflinie befindet. Die zweite Vakuumkammer 8 ist so gestaltet und eingestellt, dass sie den Umschlingungsbereich der Bahn 2 abdeckt. Anschließend folgt die Druckkammer 9 im Ablaufbereich der Bahn 2. Im Betrieb wird in der zweiten Vakuumkammer 8 im umschlungenen Bereich ein Unterdruck zwischen 1 KPa und 10 KPa eingestellt, der von der Empfindlichkeit des Materials und der Bahngeschwindigkeit abhängt. In der vorgelagerten Kammer 7 wird ein größerer Unterdruck eingestellt. Die Druckdifferenz zwischen den beiden Kammern 7, 8 beträgt mindestens 0,5 KPa, bevorzugt 1 KPa bis 10 KPa. Der größere Unterdruck in der ersten Vakuumkammer 7 bewirkt, dass beim Auflaufen der Bahn 2 auf die Walze die an der Bahn 2 anhängende Luftgrenzschicht vermindert wird. Es wird so ein Aufschwimmen der Bahn 2 auf dem anhängenden Luftpolster und somit eine Verschiebung der Kontaktlinie Bahn 2/Walze mit der Folge verhindert, dass sich die Kontaktfläche verringert. Die so auch bei großen Bahngeschwindigkeiten ausreichend große Kontaktfläche im Bereich der Vakuumkammer 8 ermöglicht es, die geforderten Zugkräfte zu übertragen. Die unabhängige Einstellbarkeit des Unterdrucks in der Vakuumkammer 7 ermöglicht es, diesen in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit nachzuführen, um so konstante Traktionsverhältnisse einzustellen. Bevorzugt wird der gewünschte Unterdruck in der ersten Vakuumkammer 7 in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit und/oder dem

Bahnzug von einer Regel- oder Steuereinrichtung automatisiert eingestellt, beispielsweise indem ein Regelventil in der Zufuhrleitung 18 zur Vakuumkammer 7 betätigt wird. Ebenso ist es vorteilhaft möglich, durch eine Verdrehung des Innenbauteils die Position der Vakuumkammer 7 relativ zu der auflaufenden Bahn 2 in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit so festzulegen, dass ein maximal wirksamer Saugwinkel eingestellt ist.

In Figur 2 ist ein Längsschnitt quer zur Bahnaufrichtung durch eine besonders vorteilhafte konstruktive Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Zugwalze dargestellt. Diese Konstruktion ermöglicht es, den Mantel sehr einfach auszutauschen, um die Zugwalze verschiedenen Bahnen Materialien und/oder verschiedenen Bahnbreiten anzupassen. Es können so Mäntel 1 mit angepaßten Oberflächen (Gummi, Keramik, Friktionsbeschichtungen etc.), speziellen Ausgestaltungen und Anordnungen der Durchtrittsöffnungen und/oder speziellen Luftverteilmechanismen (Luftführungsnuten, Kunststoff- oder Metallsiebe etc.) und/oder mit verschiedenen Breiten der Saugflächen zur Anpassung auf die Bahnbreite eingesetzt werden.

Das Innenrohr 21 und das Außenrohr 11 reichen an der Anschlußseite in axialer Richtung über den Bereich des Mantels 1 hinaus und sind an ihrem in Figur 2 nicht dargestellten Ende im Gestell der Anlage verdrehbar gelagert. Das Innenrohr 21 ist dort an die Druckluftleitung 20 und das unterteilte Außenrohr 11 an die beiden Unterdruckleitungen 18, 19 angeschlossen. An der entgegengesetzten Antriebsseite weist das Innenrohr 21 einen den Druckraum 14 verschließenden Zapfen 24 auf, über den ein Radiallager 25 gezogen ist, das in einer Aussparung eines Lagerteils 26 eingepaßt ist. Das Lagerteil 26 ist im Gestell 27 der Anlage über ein Radiallager 28 drehbar gelagert und über eine drehsteife Kupplung mit einem nicht dargestellten Drehantrieb verbunden. An seinem dem Mantel 1 zugewandten Ende des Lagerteils 26 ist radial außen eine ringförmige Seitenwand 29 festgeschraubt, deren Außendurchmesser dem Außendurchmesser des Mantels 1 entspricht. An der Seitenwand 29 ist der Mantel 1 mit seinem stirnseitigen Ende lösbar festgeschraubt.

Im Walzeninnern wird der druckdichte Bereich an beiden axialen Enden von ebenfalls ringförmigen Dichtwänden 30, 31 begrenzt, die fest mit dem Innenbauteil verbunden sind und bis an die Innenfläche des Mantels 1 reichen. Die Dichtwand 30 an der Antriebsseite ist auf der Außenseite des Innenrohrs 21 befestigt, die Dichtwand 31 an

der Anschlußseite auf der Außenseite des Außenrohres 11. An den Dichtwänden 30, 31 sind zugleich die Trennwände 3, 4, 5, 6 mit ihren axialen Enden befestigt. An der Anschlußseite enthält die Lagerung des Mantels 1 ein Radiallager 32, dessen innerer Laufring fest auf dem Außenrohr 11 sitzt. Der äußere Laufring ist fest mit einem ringförmigen Lagerteil 33 verbunden, über das eine zweite ringförmige Seitenwand 34 gezogen und an diesem lösbar festgeschraubt ist. An der ringförmigen Seitenwand 34 ist das anschlußseitige Ende des Mantels 1 befestigt. Die Seitenwand 34 weist ebenfalls Durchgangsbohrungen 37 auf, die einen Druckausgleich von außen in den Bereich zwischen ihr und der Dichtwand 31 und somit über die Bohrungen 35 auch im Segment 23 und im Bereich zwischen der Dichtwand 30 und der Seitenwand 29 ermöglichen.

Die vorstehend beschriebene Einstellung des aus den Rohren 11, 21, den Dichtwänden 30, 31 und den nicht in Figur 2 dargestellten Trennwänden 3, 4, 5, 6 bestehenden Innenbauteils erfolgt derart, dass dieses um die Radiallager 25, 32 in die erforderliche Position gedreht wird. Im Betrieb rotiert der Mantel 1 um die beiden Radiallager 28, 32. Ein Wechsel des Mantels 1 kann sehr einfach durchgeführt werden, wie in der Zusammenbauzeichnung in Figur 3 dargestellt ist:

An der Antriebsseite wird der Mantel 1 von der Seitenwand 29 und an der Anschlußseite die Seitenwand 34 von dem Lagerteil 33 losgeschraubt. Anschließend kann der Mantel 1 mit der festverbundenen Seitenwand 34 in axialer Richtung abgezogen und gegen einen anders gestalteten Mantel 1 ausgetauscht werden. Die Gestaltung des Mantels 1 mit der ringförmigen Seitenwand 34 als Austauschteil hat den weiteren Vorteil, dass vor dem Einbau in die Seitenwand 34 zum Auswuchten Bohrungen eingebracht werden können.

In Figur 4 ist als Schaltschema die bevorzugte Vorrichtung dargestellt, mit der in den Vakuumkammern 7, 8 und der Druckkammer 14 die erforderlichen Druckverhältnisse eingestellt werden. Diese Vorrichtung benötigt nur ein regelbares Gebläse 38. Alternativ ist es möglich, jede Vakuum- oder Druckkammer 7, 8, 9 über die Leitungen 18, 19, 20 an ein eigenes Saug- oder Druckgebläse anzuschließen.

Bei der Ausführungsform nach Figur 4 mit nur einem Gebläse 38 enthält jede Unterdruckleitung 18, 19, die zu einer Vakuumkammer 7, 8 führt, ein regelbares Ventil

39, 40, mit dem sich der erforderliche Unterdruck in jeder Vakuumkammer 7, 8 regulieren läßt. Vor den beiden Ventilen 39, 40 sind die beiden Unterdruckleitungen 18, 19 zu einer Leitung zusammengeführt, die an der Saugseite des Gebläses 38 angeschlossen ist. Die an der Druckseite des Gebläses 38 angeschlossene Leitung 41 enthält ein weiteres Druckregelventil 42, bevor sie über einen Schalldämpfer 43 ins Freie führt. Vor dem Druckregelventil 42 ist an der Druckleitung 41 die zur Druckkammer 9 führende Druckleitung 20 angeschlossen, die ebenfalls ein Druckregelventil 44 enthält, um den Überdruck in der Druckkammer 9 regeln zu können. Die Schaltung nach Figur 4 ermöglicht es, in jeder Kammer 7, 8, 14 individuelle und regelbare Druckverhältnisse einzustellen. Bevorzugt erfolgt die Einstellung der Druckverhältnisse in den einzelnen Kammern automatisiert mittels der Regel- oder Steuereinrichtung, von der die Ventile 39, 40, 42, 44 in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit und/oder dem Bahnzug gesteuert werden.

PATENTANSPRÜCHE

5

1.

Zugwalze für bahnförmige Materialien, insbesondere für Papier- oder Kartonbahnen, Kunststoff- oder Metallfolien, mit einem um ein feststehendes Innenbauteil rotierend antreibbarem Mantel (1), der auf seiner gesamten Mantelfläche Luftdurchtrittsöffnungen aufweist, und mit einer im Umschlingungsbereich der Bahn (2) angeordneten Vakuunkammer (8), die mit Unterdruck beaufschlagbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Innern des Mantels (1) in Laufrichtung der Bahn (2) unmittelbar vor der Vakuunkammer (8) eine weitere Vakuunkammer (7) angeordnet ist, in der unabhängig von dem Unterdruck in der Vakuunkammer (8) ein größerer Unterdruck als in dieser einstellbar ist.

15

2.

Zugwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Innern des Mantels (1) auf die zweite Vakuunkammer (8) eine Druckkammer (9) folgt, in der ein Überdruck erzeugt wird.

20

3.

Zugwalze nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der ersten Druckkammer (7) ein um mindestens 0,5 KPa, bevorzugt um 1 KPa bis 10 KPa, größerer Unterdruck als in der zweiten Vakuunkammer (8) eingestellt werden kann.

25

4.

Zugwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Vakuunkammer (7) einen Winkelbereich von mindestens 10°, bevorzugt 20° bis 90°, und die zweite Vakuunkammer (8) einen Winkelbereich von mindestens 30° umfaßt, wobei die zweite Vakuunkammer (8) einen größeren Winkelbereich als die erste Vakuunkammer (7) umfaßt.

30

5.

Zugwalze für bahnförmige Materialien, insbesondere gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem um ein feststehendes Innenbauteil rotierend antreibbaren Mantel (1),
5 der auf seiner gesamten Mantelfläche Luftdurchtrittsöffnungen aufweist, wobei das Innenbauteil Trennwände (3, 4, 5, 6) enthält, die das Innere des Mantels in Kammern (7, 8, 9) unterteilen, von denen zumindest eine Kammer (8) an eine Unterdruckleitung (19) angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mantel (1) an beiden axialen Enden an ringförmigen, drehbar gelagerten Lagerteilen (29, 33) lösbar befestigt
10 ist und bei gelöster Befestigung in axialer Richtung von dem Innenbauteil abziehbar ist.

6.

Zugwalze nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Innenbauteil ein sich koaxial zur Walzenachse erstreckendes Rohr (11) enthält,

- auf dem die Trennwände (3, 4, 5, 6) befestigt sind,
- das über Öffnungen (16) mit der Kammer (8) in Verbindung steht,
- das an einem axialen Ende an eine Unterdruckleitung (19) angeschlossen ist, und
- auf dem an einem Walzenende ein ringförmiges Lagerteil (33) drehbar befestigt ist, an dem ein Ende des Walzenmantels (1) lösbar befestigt werden kann.

7.

Zugwalze nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rohr (11) an dem anderen Ende der Walze drehbar in einem Lagerteil (26) gelagert ist, das mittels eines Drehantriebs drehbar in einem Gestell (27) gelagert ist und an dem eine ringförmige
25 Seitenwand (29) als Lagerteil befestigt ist, an dem das Ende des Mantels (1) lösbar befestigt werden kann.

8.

Zugwalze nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der
30 Mantel (1) an einem axialen Ende fest mit einer ringförmigen Seitenwand (34) verbunden ist, die an dem drehbar gelagerten Lagerteil (33) festschraubbar ist.

9.

Zugwalze nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rohr (11) in seinem Inneren in zumindest zwei sich über die axiale Länge des Walzenmantels (1) erstreckende Verteilkammern (12, 13, 14) unterteilt ist, die jeweils mit einer Vakuum- oder Druckkammer (7, 8, 9) in Verbindung stehen und am axialen Ende des Rohres (11) an getrennte Druckleitungen (18, 19, 20) angeschlossen sind.

10.

Zugwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei mit Unterdruck beaufschlagbare Vakuumkammern (7, 8) und eine mit Überdruck beaufschlagbare Druckkammer (9) im Innern der Walze vorhanden sind, die jeweils an Druckleitungen (18, 19, 20) mit regelbaren Ventilen (39, 40, 44) angeschlossen sind, wobei die Druckleitungen (18, 19) der mit Unterdruck beaufschlagbaren Vakuumkammern (7, 8) zusammen der Saugseite eines Gebläses (38) zugeführt werden, die Druckseite des Gebläses (38) an eine über ein Druckregelventil (42) ins Freie führende Leitung (41) angeschlossen ist, und die Druckleitung (20) zur Druckkammer (9) vor dem Druckregelventil (42) an die Druckleitung (41) des Gebläses (38) angeschlossen ist.

11.

Zugwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **gekennzeichnet durch** eine Regel- oder Steuereinrichtung, die den Unterdruck in der ersten Vakuumkammer (7) in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit und/oder dem Bahnzug einstellt.

12.

Zugwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das feststehende Innenbauteil um die Walzenachse verdrehbar gelagert ist.

13.

Zugwalze nach Anspruch 12, **gekennzeichnet durch** einen Stellmotor zum Drehen des Innenbauteils und durch eine Steuer- oder Regeleinrichtung, die den Stellmotor nach vorgegebenen Algorithmen steuert.

1/4

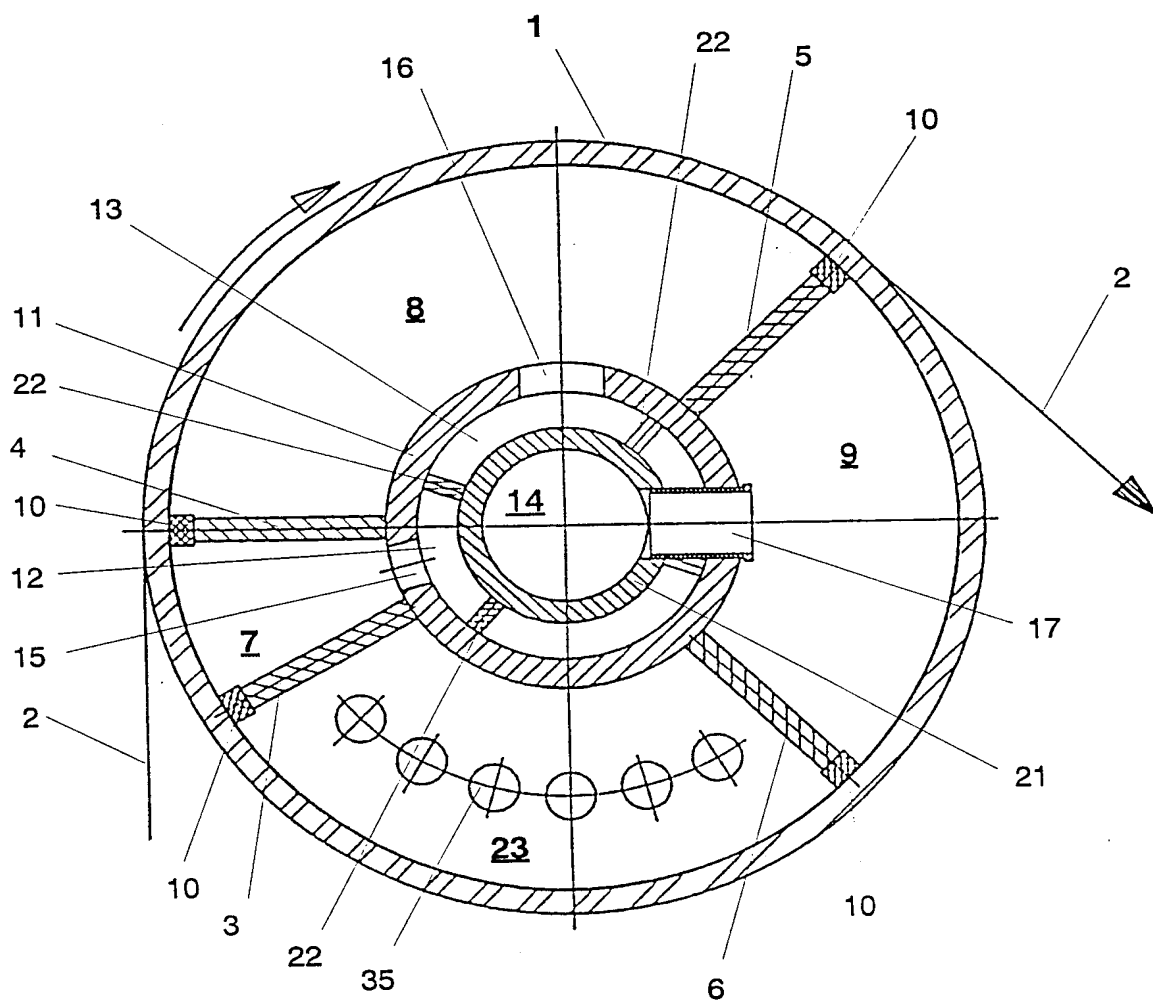


Fig. 1

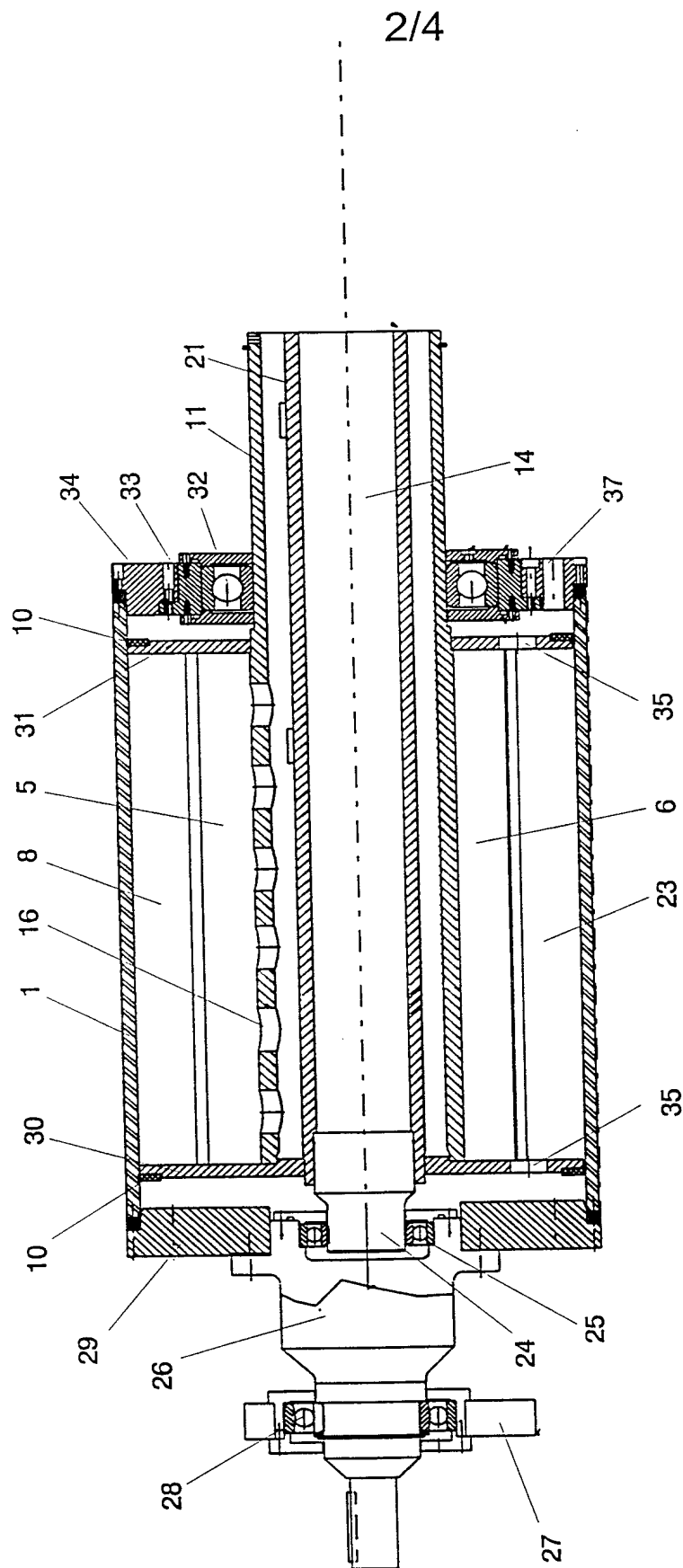


Fig. 2

3/4

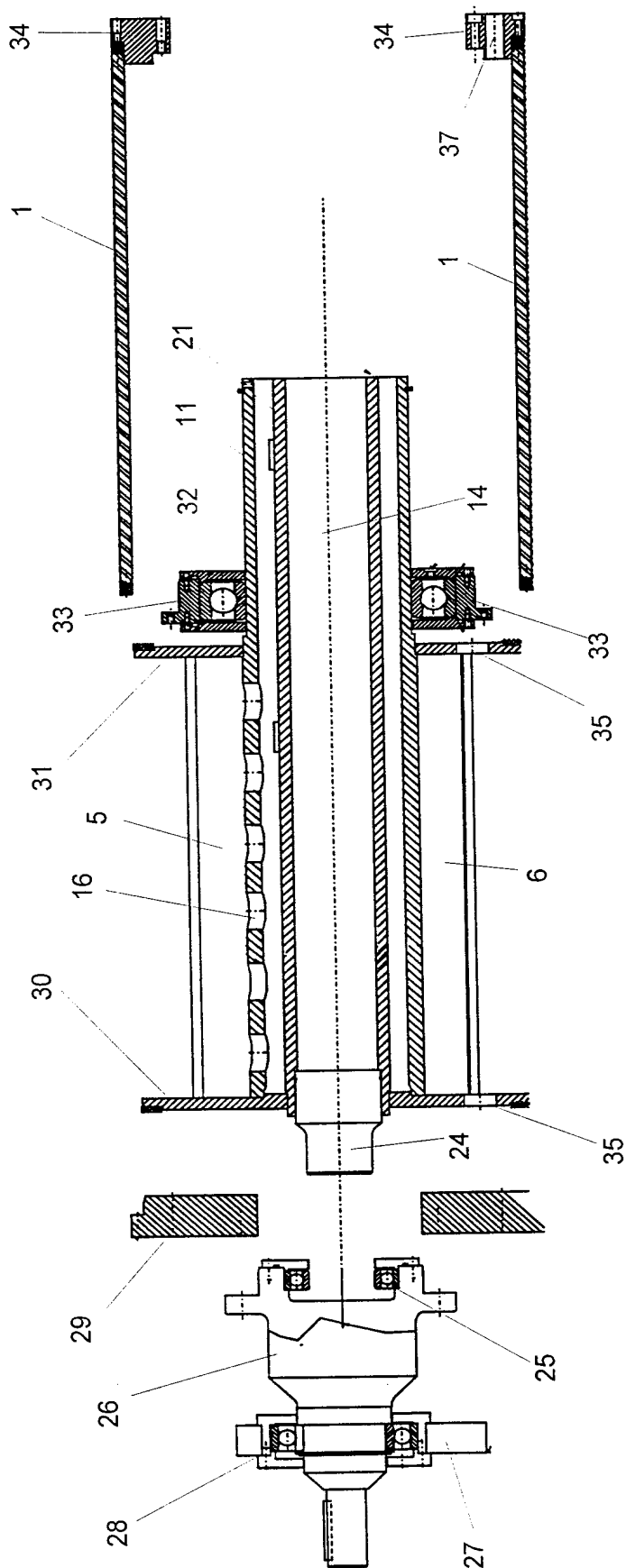


Fig. 3

4/4

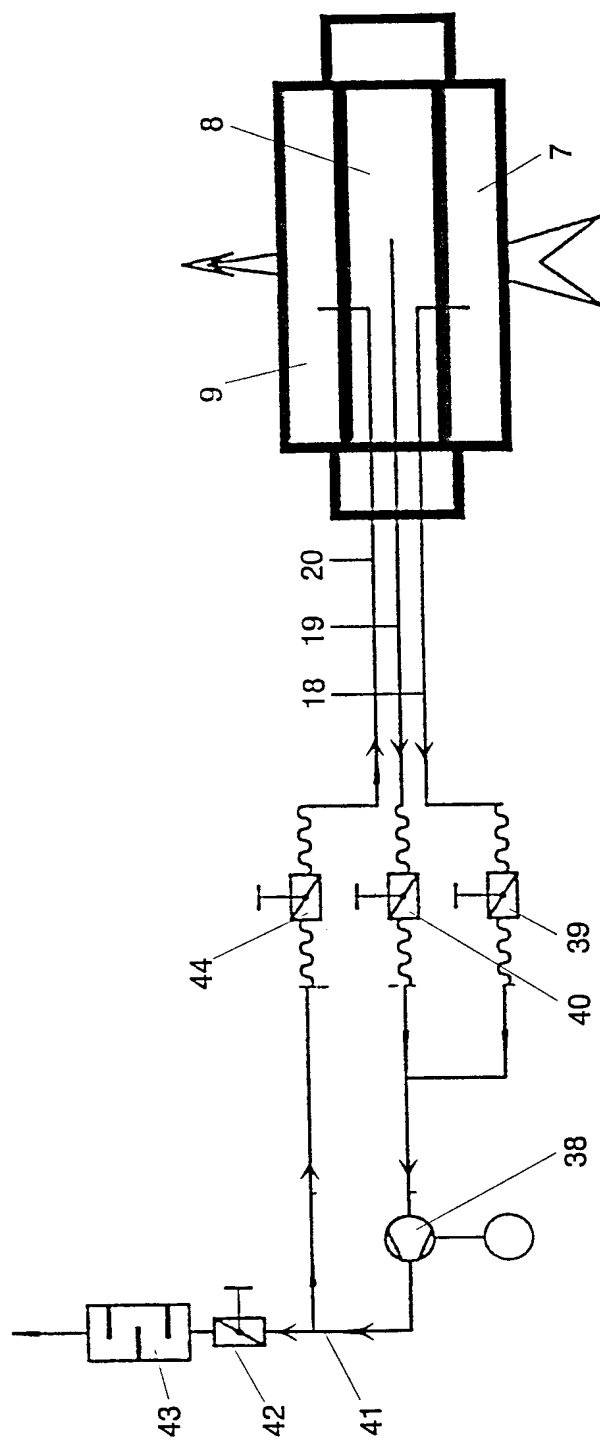


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 99/07075

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B65H20/12 F16C13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B65H F16C D21F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 427 691 A (VALMET PAPER MACHINERY INC) 15 May 1991 (1991-05-15) the whole document ----	1-4
A	DE 34 33 332 A (ASCHWANDEN PAUL) 28 March 1985 (1985-03-28) the whole document ----	1,5-9
A	DE 40 42 168 A (GOEBEL GMBH MASCHF) 9 July 1992 (1992-07-09) claims 1-8; figures 2,3 ----	1
A	DE 31 00 814 A (STUMPF GUENTER O) 29 July 1982 (1982-07-29) page 1; claim 1; figure 2 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 January 2000

Date of mailing of the international search report

09/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hoffmann, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/07075

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0427691 A	15-05-1991	FI 83977 B AT 123830 T CA 2029002 A,C DE 69020106 D DE 69020106 T US 5074966 A	14-06-1991 15-06-1995 07-05-1991 20-07-1995 09-11-1995 24-12-1991
DE 3433332 A	28-03-1985	CH 665168 A IT 1175706 B	29-04-1988 15-07-1987
DE 4042168 A	09-07-1992	NONE	
DE 3100814 A	29-07-1982	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07075

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B65H20/12 F16C13/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B65H F16C D21F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 427 691 A (VALMET PAPER MACHINERY INC) 15. Mai 1991 (1991-05-15) das ganze Dokument	1-4
A	DE 34 33 332 A (ASCHWANDEN PAUL) 28. März 1985 (1985-03-28) das ganze Dokument	1,5-9
A	DE 40 42 168 A (GOEBEL GMBH MASCHF) 9. Juli 1992 (1992-07-09) Ansprüche 1-8; Abbildungen 2,3	1
A	DE 31 00 814 A (STUMPF GUENTER O) 29. Juli 1982 (1982-07-29) Seite 1; Anspruch 1; Abbildung 2	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Januar 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hoffmann, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07075

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0427691	A	15-05-1991	FI	83977 B	14-06-1991
			AT	123830 T	15-06-1995
			CA	2029002 A,C	07-05-1991
			DE	69020106 D	20-07-1995
			DE	69020106 T	09-11-1995
			US	5074966 A	24-12-1991

DE 3433332	A	28-03-1985	CH	665168 A	29-04-1988
			IT	1175706 B	15-07-1987

DE 4042168	A	09-07-1992	KEINE		

DE 3100814	A	29-07-1982	KEINE		
